

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-262496  
(43)Date of publication of application : 26.09.2000

---

(51)Int.Cl. A61B 5/145  
G01N 21/27

---

(21)Application number : 11-074983 (71)Applicant : SYSMEX CORP  
(22)Date of filing : 19.03.1999 (72)Inventor : OZAWA TOSHIYUKI  
ASANO KAORU

---

## (54) NON-INVASIVE ORGANISM MEASURING INSTRUMENT

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve analytical accuracy by obtaining an excellent optical information from an organism in a non-invasive organism measuring instrument.

SOLUTION: In this non-invasive organism measuring instrument comprising a base 6 placed with a site to be examined a cover part to cover the placed site to be examined a light source part 11 to supply the light to the site to be examined and a light reception part to receive the optical information from the site the light source part 11 is supported by the cover part with a slight degree of freedom so as to be closely attached to and appropriately arranged in each site located on the base 6. The light source part 11 is adapted to each site and appropriately arranged with respect to the sites whose shapes are slightly different from each other and the light irradiation loss to the site is reduced.

---

## CLAIMS

---

### [Claim(s)]

[Claim 1] Non-invasion somatometry equipment with which a light source part is characterized by coming to carry out movable support at a cover part in non-invasion somatometry equipment provided with a pedestal which lays a tested part a light source part which supplies light for a laid tested part to a tested part with a wrap cover part and a light sensing portion which receives optical information from a tested part.

[Claim 2] The non-invasion somatometry equipment according to claim 1 providing

a light source part with a light source which emits light and a pad member which becomes the circumference of a light source from an elastic member of non-translucency by which annular arrangement is carried out and a pad member's contacting a tested part and having a light leakage preventing function to the exterior of illuminant light.

[Claim 3] The non-invasion somatometry equipment according to claim 1 characterized by coming to comprise the luminescent surface side of a light source a transparent member in contact with a tested part.

[Claim 4] In non-invasion somatometry equipment provided with a pedestal which lays a tested part a light source part which supplies light for a laid tested part to a tested part with a wrap cover part and a light sensing portion which receives optical information from a tested part Non-invasion somatometry equipment being constituted and becoming so that a laid tested part may be held in the both ends by an attachment component which consists of elastic members.

[Claim 5] The non-invasion somatometry equipment according to claim 4 wherein one attachment component is an elastic member which can be pressed by a point of a tested part.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the non-invasion somatometry equipment which irradiates tested parts such as a finger and analyzes the optical information which acquired and acquired optical information from the tested part and acquires biological informations such as blood component density.

[0002]

[Description of the Prior Art] As this kind of equipment a human finger is laid in a pedestal as a subject of examination this is held by a side wall member it covers by a cover part and what irradiates that finger from a light source part and detected the transmitted light image by the light sensing portion is known (for example the [ International-Publication ] WO 99/No. 00053 gazette).

[0003]

[Problem to be solved by the invention] In this conventional equipment there was a request of liking to obtain a highly precise analysis result. It was thought as a factor which worsens accuracy that there was the following.

[0004] (1) Incidence to the light sensing portion of an unnecessary light. An unnecessary light is the light from other than a finger and are the light (stray light) which invades into a light sensing portion without passing a finger among the lights from a light source part and a light (outdoor daylight) which invades into a light sensing portion from external light sources other than a light source part. Existence of these unnecessary lights checks acquisition of good optical information.

[0005](2) Instability of a light source position to a finger. Since the form of a tested part changes with people it produces but this causes change of the incident light quantity to a finger and checks acquisition of good optical information. There is a possibility of causing the problem of the above (1).

[0006](3) Instability of finger maintenance. It was difficult to always hold to best to everybody and it also had a possibility that it could not hold so that it may be suitable for measurement for some persons. There was a possibility that it could not hold uniformly to an identical person. There is a possibility that the optical information from which all are obtained becomes unstable or an analysis result may become unstable since it becomes difficult to appoint an analysis region uniformly.

[0007] In non-invasion somatometry equipment good optical information is gained to this invention from a living body and it makes it SUBJECT to raise analysis accuracy.

[0008]

[Means for solving problem] In the non-invasion somatometry equipment with which the non-invasion somatometry equipment of this invention is provided with the pedestal which lays a tested part the light source part which supplies light for the tested part in which it was laid to a tested part with a wrap cover part and the light sensing portion which receives the optical information from a tested part It comes to carry out movable support of the light source part at a cover part.

[0009] Here I hear that it is supported so that the light source part may not be supported by the cover part fixed at a cover part as movable support is carried out and a light source part can move somewhat and it is. By this to a different tested part little by little form sticks to each tested part and the optimal location and allocation of it becomes possible respectively. For this reason the optical exposure loss to a tested part becomes difficult to generate the stray light few good optical information is acquired and measurement accuracy improves.

[0010] It is constituted and the non-invasion somatometry equipment of this invention becomes so that the laid tested part may be held in the both ends by the attachment component which consists of elastic members.

[0011] The both ends of a tested part are the minds of the part distant from the part which acquires optical information and since the adverse effect to body tissue such as pressure will hardly occur in the part which acquires optical information if a finger is held in this way the information about the body tissue and blood flow in a natural state can be acquired.

[0012]

[Mode for carrying out the invention] It is not the organization that separated that tested part from the living body including the living body (it is the mammals as a good example) as a subject of examination but a living body's plain organization and what is necessary is just a portion suitable for Measurement Division in the non-invasion somatometry equipment of this invention. In the case of Homo sapiens a finger an earlobe etc. are the example. In the case of a rat or a mouse it may be a tail. With the biological information to measure the information about the forms (form a size a number etc.) of a body tissue the concentration of a biogenic

substance etc. is included. Specifically they are a size of a blood vessel the concentration (for example hemoglobin a hematocrit etc.) of a constituent of blood the ratio of concentration of a constituent of blood etc. (for example oxygenation rates of blood etc.).

[0013] Although the analyzing parts (it is also called an analysis unit and an analysis device) which analyze the primary detecting element (it is also called a detecting unit and a sensing device) which acquires optical information from a tested part and the acquired optical information may be constituted in one this equipment. It is preferred to be schematically constituted from a viewpoint of the convenience of operation or handling by a primary detecting element and analyzing parts. In that case both are connected by information transmission means such as a connector or a cable. The primary detecting element can have a light source part and a light sensing portion and analyzing parts can be equipped with the data processing part, outputting part and final controlling element which compute biological information.

[0014] Light source such as a semiconductor laser (LD), LED and a halogen lamp can be used for a light source part and a living body is irradiated with the light from a light source via direct or an optical fiber. It is preferred that a body tissue is penetrated as wavelength of the light with which it irradiates and water absorption is in the range which is 600–950 nm which is not large. Since there is a case where he would like to change the wavelength of irradiation light according to the purpose for Measurement Division it is still more preferred that it is a light source which can emit the light of different wavelength selectively.

[0015] Optical element such as a lens and image sensor such as CCD can constitute a light sensing portion. In that case the optical information from a living body i.e. picture information is generated by the image sensor.

[0016] As analyzing parts the microcomputer which consists of CPU, ROM, RAM and an I/O Port or a commercial personal computer can be used. It may have the outputting part which outputs the data processing part which computes biological information by analyzing an image pick the final controlling element which inputs various data or performs various operations the acquired biological information etc. As an outputting part printers such as display devices such as CRT and a liquid crystal display and a printer can be used and a keyboard a ten key a touch key etc. can be used as a final controlling element.

[0017] A light source part is provided with the light source which emits light and the pad member which becomes the circumference of a light source from the elastic member of the non-translucency by which annular arrangement is carried out and as for a pad member it is preferred to contact a tested part and to have a light leakage preventing function to the exterior of illuminant light. In this case the light from a light source is intercepted by the pad member and outside becomes difficult to leak. For this reason since the optical exposure loss to a tested part decreases and it stops also generating the stray light good optical information is acquired and measurement accuracy improves.

[0018] In order to prevent invasion of the light from the outside it is preferred to

have a non-translucency component in the installation end of a tested part.

[0019]As for the luminescent surface side of a light source it is preferred to come to comprise a transparent member in contact with a tested part. This transparent member contacts a tested part lengthens the wrinkle of that portion and raises the light incidence efficiency into a tested part. As for the field in contact with the tested part of a transparent member it is preferred to consider it as the face shape which contacts a tested part easily.

[0020]In the both ends from a viewpoint of carrying out stably holding of the tested part to a specified position the laid tested part it is still more preferred to consider it as the elastic member which it can be preferred for it to be constituted and to become so that it may hold by the attachment component which consists of an elastic member constituted by the form suitable for the form of each tested part and can press one attachment component by the point of a tested part. In this case since the portion which is separated from the Measurement Division portion which acquires optical information is held there is almost no influence on a body tissue. The optical information which the attitude control of the tested part is carried out and is acquired since stable arrangement is carried out is also stabilized it is easy to conduct analysis and accuracy improves.

[0021]

[Working example] Drawing 1 is an outline view in the measurement state of one embodiment of the non-invasion somatometry equipment of this invention and shows the state where the primary detecting element 1 like a mouse was laid in the placing part 4 of the analyzing parts 3 like a notebook sized personal computer. Drawing 2 is a block diagram of the whole equipment of drawing 1. It tends to be considered as the finger of Homo sapiens who is a living body as a subject of examination and is going to acquire blood informations such as hemoglobin concentration as biological information.

[0022]The connector 7 by the side of the primary detecting element 1 and the connector 8 by the side of the analyzing parts 3 are connected mechanistically electric again and the living body's 14 optical information (here picture information) detected in the primary detecting element 1 is sent to the analyzing parts 3. It is also possible to remove the primary detecting element 1 from the placing part 4 of the analyzing parts 3 in order to obtain the flexibility of measurement or handling and to use it by a connecting cord with a connector connecting the primary detecting element 1 and the analyzing parts 3.

[0023]The primary detecting element 1 consists of the cover part 5 which can rotate focusing on the axis 27 to the pedestal 6 and the pedestal 6. In this example since the human finger is set as the detection target the cover part 5 is formed long and slender along with the longitudinal direction of a finger according to finger form. Inside the cover part 5 it has the light source part 11 and has the image pick-up part 12 as a light sensing portion inside the pedestal 6 which counters the light source part 11 on both sides of the finger 14 in between.

[0024]When measuring the cover part 5 is opened up the finger 14 of the subject is laid and held to the placing part 15 of the pedestal 6 the cover part 5 is closed the

placing part 15 is made into a dark room state it irradiates with light from the backside of the finger 14 and the transmitted light image of the 2nd joint portion is pictured from the venter of a finger. The finger 14 is stably held at the time of measurement without being pressed in the placing part 15.

[0025] The analyzing parts 3 consist of the data processing part 2, the outputting part (liquid crystal display monitor) 10 and the final controlling element (two or more keys) 9. The loading slot 13 of the memory card which is external storage is established in the analyzing parts 3 and external memory of the measurement information etc. can be carried out.

[0026] The substance of the data processing part 2 of the analyzing parts 3 is a computer provided with CPU and a memory.

The analysis region setting up function which sets up a predetermined blood vessel part as an analysis region to the picture of the field containing the blood vessel of the finger 14 obtained by the image pick-up part 12. The concentration profile extract function which extracts the concentration distribution of the blood vessel portion in an analysis region as a concentration profile. The quantification function which changes a fixed quantity of a concentration profile's extracted morphological features. It has a calculation function etc. which calculate biological informations such as a blood vessel size and blood component density based on the characteristic quantity which turned in fixed quantity (\*\* [ the international gazette stand WO 97/No. 24066 gazette and WO 99/No. 00053 gazette were referred to in detail ]).

[0027] A front view of the primary detecting element 1 in the state where drawing 3 closed the cover part 5 and drawing 4 are the same a top view and drawing 5 are the same and it is a side view. Drawing 6 is a sectional side elevation in the state where the cover part 5 was opened.

[0028] In the rear half of the upper surface of the pedestal 6 the side wall parts 20 and 21 of a couple are set up in parallel with the side and the inside of a side wall part (between side wall parts) is used as the placing part 15 which lays one finger. Other fingers are laid in each-side-walls part exterior. A part for an upper opening of the side wall parts 20 and 21 is covered with the cover part 5 and the placing part 15 is dark-room-ized. The rectangular transparent sheet 25 is formed in the placing part 15 and the 2nd joint portion of a finger located in the transparent sheet 25 upper part is pictured in the image pick-up part 12 arranged at transparent sheet 25 lower part. The tubed part 26 which hung in order to keep an unnecessary light from the outside from entering into the image pick-up part 12 as much as possible is formed in the transparent sheet 25 bottom.

[0029] The component 22 is formed in the transverse-plane side of the side wall parts 20 and 21 and the component 23 is formed in the transverse-plane side of the cover part 5. The component 22 is formed in U character-like form so that the form of the venter of the root of the finger 14 may be suited. Any components 22 and 23 consist of an elastic member of non-translucency and specifically consist of black chloroprene rubber. It carries out the work as a shielding member which

intercepts the light from the outside while it works as an attachment component which supports and positions the venter of the root of a finger when the component 22 lays a finger in the placing part 15. The component 23 carries out the work as a shielding member which intercepts the light from the outside while working as an attachment component which contacts along with the backside of the root of the finger laid in the placing part 15. That is as shown in drawing 3 the components 22 and 23 have prevented invasion of the light from the outside to into the placing part 15 while holding a finger from the both sides of a venter and a backside.

[0030] It is formed in the form which suited the portion which it sees from a transverse plane and the tip of the finger 14 in the inner part of the placing part 15 reaches at the form of the tip venter of a finger and has the elastic member 24 of the push button type which will be cratered if it presses by predetermined power. Drawing 7 is the figure which looked at the elastic member 24 from the transverse-plane side. It serves to carry out the attitude control of the finger 14 laid while carrying out maintenance of fingertip one end and positioning by laying a finger in the placing part 15 and pushing this component 24 at a fingertip end so that it may be suitable for measurement. For this reason pressure of a blood vessel is not generated either.

[0031] Thus since a finger is held in two points the root of the finger which is separated from the 2nd joint of the finger which acquires optical information and a tip there is almost no adverse effect to the body tissue of the 2nd joint portion and the body tissue in a natural state and the information on a blood flow can be acquired in the image pick-up part 12.

[0032] The figure with which drawing 8 looked at the light source part 11 from the transverse-plane side and drawing 9 are the figures which looked at the light source part 11 from the undersurface side. Inside the cover part 5 it has the light source part 11 so that light can be supplied to the finger on a placing part when the cover part 5 is closed. The light source part 11 comprises the attachment component 32 holding the light sources 30 and 31 the pad member 33 which surround the circumference of the light sources 30 and 31 annularly and the attachment component 34 holding these components. As for the prescribed angle degree the light sources 30 and 31 are leaned in the direction which is arranged along with the longitudinal direction of the cover part 5 and faces a luminescent surface mutually. The pad member 33 consists of an elastic member of non-translucency and is using black chloroprene rubber here. The cap members 35 and 36 which consist of a transparent member made from a transparent acrylic which covers each luminescent surface and functions also as a condenser are inserted in the light sources 30 and 31. The outside surface of the cap members 35 and 36 is a flat surface of the prescribed area here. These cap members 35 and 36 also take into consideration the safety on electric thermal or the mechanism to a finger and are provided.

[0033] although the form of a finger changes little by little with people the light source part 11 can carry out adhesion arrangement properly to each one of fingers

-- as -- fixed -- coming out -- there is nothing and it is supported by the cover part in movable. 37 is a tabular support component supported by the axis 38 pivotable to the cover part 5 in a one end part. The light source part 11 is supported by the axis 39 in the other end of the support component 38 enabling free rotation. The coil spring 40 is wound around the axis 38 and the support component 37 is counterclockwise energized in drawing 6 (if the power of pushing the light source part 11 acts the light source part 11 is movable to the cover part 5 inside).

[0034]Drawing 10 is a sectional side elevation of the light source part 11 at the time of measurement. A light source part by having the flexibility of the arrow A and the direction of B in the vertical plane which contains the longitudinal direction of a finger by biaxial [ 38 and 39 ] The cap members 35 and 36 of the light source part 11 contact the back also to the finger of which subject and adhesion arrangement will be carried out the wrinkle of a finger is lengthened in the portion and irradiation light enters into the inside of a finger without optical loss and illuminates the 2nd joint portion. The surface 28 by the side of luminescence of the attachment component 32 of the light sources 30 and 31 consisted of the silver and whites which are easy to reflect light. For this reason since it was reflected in that reflector 28 and the light which was emitted from the light source and has once been reflected in the skin surface of a finger was again irradiated by the finger the optical irradiation efficiency over a finger was able to be raised further.

[0035] On the other hand the pad member 33 is also stuck to a finger. Since the pad member 33 was made into the form suitable for finger form the light from the light sources 30 and 31 cannot leak to the pad member 33 exterior easily. Light is intercepted by the both-sides extensions 41 and 42 of the pad member 33 turning around the side of a finger especially. The light which does not penetrate the finger of what was emitted by this from the light source i.e. the stray light which turn around the outside of a finger and reaches the image pick-up part 12 was able to be decreased remarkably and the clear blood vessel picture was able to be acquired. Although the light which does not penetrate a finger was a major factor which degrades picture information as compared with the light which passed the finger since it is powerful generating of this stray light was able to be lost.

[0036]

[Effect of the Invention] Since it comes to carry out movable support of the light source part at a cover part form suits each tested part to a different tested part little by little respectively and the non-invasion somatometry equipment of this invention is arranged properly. For this reason the optical exposure loss to a tested part becomes difficult to generate the stray light few good optical information is acquired and measurement accuracy improves.

[0037] When a light source part is provided with the light source which emits light and the pad member which becomes the circumference of a light source from the elastic member of the non-translucency by which annular arrangement is carried out and operates that pad member as leakage prevention to the exterior of



illuminant light in this case the light from a light source is intercepted by the pad member and outside becomes difficult to leak. For this reason since the optical exposure loss to a tested part decreases and it stops also generating the stray light good optical information is acquired and measurement accuracy improves. When it has a non-translucency component in the installation end of a tested part the optical invasion from the outside can be prevented and it is still more desirable.

[0038] The luminescent surface side of a light source is constituted from a transparent member in contact with a tested part case this transparent member can contact a tested part and can lengthen the wrinkle on the tested part surface in that portion and the optical irradiation efficiency into a tested part can be raised.

[0039] Since it is constituted and the non-invasion somatometry equipment of this invention becomes so that it may hold in the both ends of a tested part by the attachment component which consists of elastic members a finger can be held in the part distant from the part which acquires optical information there is almost no adverse effect to body tissue such as pressure and the body tissue in a natural state and the information on a blood flow can be acquired.

[0040] When using one attachment component as the elastic member which can be pressed by the point of a tested part the attitude control of the tested part is carried out the optical information acquired since stable arrangement is carried out is also stabilized and since it is easy to conduct analysis a still more desirable result can be obtained.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a perspective view showing the appearance of the embodiment of this invention.

[Drawing 2] It is a block diagram of the embodiment of this invention.

[Drawing 3] It is a front view of the primary detecting element of the embodiment of this invention.

[Drawing 4] It is a top view of the primary detecting element of the embodiment of this invention.

[Drawing 5] It is a side view of the primary detecting element of the embodiment of this invention.

[Drawing 6] It is a sectional side elevation of the primary detecting element of the embodiment of this invention.

[Drawing 7] It is the figure which looked at the elastic member of the fingertip from the transverse-plane side.

[Drawing 8] It is the figure which looked at the light source part from the transverse-plane side.

[Drawing 9] It is the figure which looked at the light source part from the undersurface side.

[Drawing 10] It is a sectional side elevation of a light source part.

[Explanations of letters or numerals]

1 Primary detecting element

2 Data processing part

3 Analyzing parts

5 Arm part

6 Pedestal

9 Final controlling element

10 Outputting part

11 Light source part

12 Image pick-up part

14 A human finger

15 Placing part

22 and 23 Attachment component (shielding member)

24 Attachment component

30 and 31 Light source

33 Pad member

---

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-262496  
(P2000-262496A)

(43) 公開日 平成12年9月26日 (2000.9.26)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
A 6 1 B 5/145		A 6 1 B 5/14	3 1 0 2 G 0 5 9
G 0 1 N 21/27		G 0 1 N 21/27	Z 4 C 0 3 8

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-74983

(22) 出願日 平成11年3月19日 (1999.3.19)

(71) 出願人 390014960

シスメックス株式会社

神戸市中央区脇浜海岸通1丁目5番1号

(72) 発明者 小澤 利行

神戸市中央区脇浜海岸通1丁目5番1号

シスメックス株式会社内

(72) 発明者 浅野 薫

神戸市中央区脇浜海岸通1丁目5番1号

シスメックス株式会社内

(74) 代理人 100088867

弁理士 西野 卓嗣

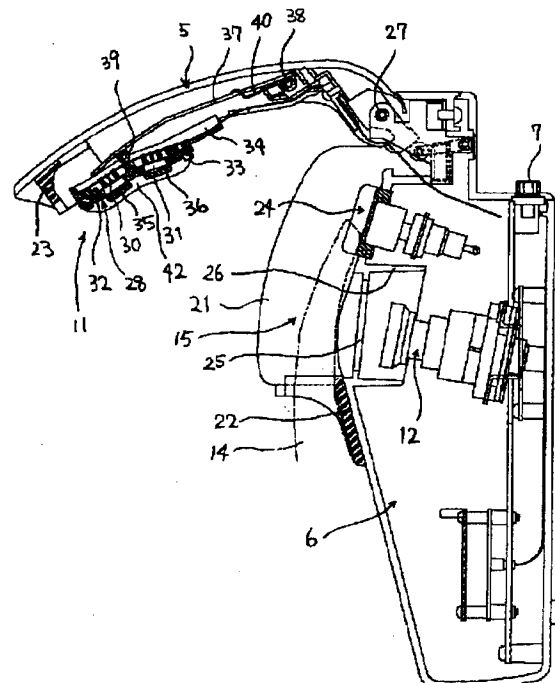
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無侵襲生体計測装置

(57) 【要約】

【課題】 無侵襲生体計測装置において、生体から良好な光学情報を獲得し、分析精度を向上させる。

【解決手段】 被検部位を載置する基台と、載置された被検部位を覆うカバー部と、被検部位に光を供給する光源部と、被検部位からの光学情報を受光する受光部と、を備える無侵襲生体計測装置において、光源部を、基台に配置される各被検部位に対しそれぞれ密着し適正配置されるよう、多少の自由度を持ってカバー部に支持する。このことにより、光源部はそれぞれ形状が少しずつ異なる被検部位に対して各被検部位に適合し適正に配置され、被検部位に対する光照射ロスが少なくなる。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 被検部位を載置する基台と、載置された被検部位を覆うカバー部と、被検部位に光を供給する光源部と、被検部位からの光学情報を受光する受光部と、を備える無侵襲生体計測装置において、光源部が、カバー部に可動支持されてなることを特徴とする無侵襲生体計測装置。

【請求項2】 光源部が、光を発する光源と、光源の周囲に環状配置される非透光性の弾性部材からなるパッド部材とを備えてなり、パッド部材は被検部位に接触し光源光の外部への光漏れ防止機能を有することを特徴とする請求項1記載の無侵襲生体計測装置。

【請求項3】 光源の発光面側が、被検部位に接触する透明性部材で構成されてなることを特徴とする請求項1記載の無侵襲生体計測装置。

【請求項4】 被検部位を載置する基台と、載置された被検部位を覆うカバー部と、被検部位に光を供給する光源部と、被検部位からの光学情報を受光する受光部と、を備える無侵襲生体計測装置において、載置された被検部位を、その両端部において、弾性部材からなる保持部材で保持するよう構成されてなることを特徴とする無侵襲生体計測装置。

【請求項5】 一方の保持部材は、被検部位の先端部で押圧可能な弾性部材であることを特徴とする請求項4記載の無侵襲生体計測装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、指等の被検部位に光を照射しその被検部位から光学情報を獲得し、獲得した光学情報を解析して血液成分濃度等の生体情報を得る無侵襲生体計測装置に関するものである。

**【0002】**

【従来の技術】この種の装置として、基台に検査対象としてヒトの指を載置しこれを側壁部材で保持しカバー部で覆い、その指に光源部から光を照射し受光部で透過光像を検出するようにしたものが知られている（例えば、国際公開第WO99/00053号公報）。

**【0003】**

【発明が解決しようとする課題】この従来の装置において、より高精度の分析結果を得たいという要望があった。精度を悪化させる要因として、次のようなものがあると考えられた。

【0004】（1）不要な光の受光部への入射。不要な光とは、指以外からの光であり、光源部からの光のうち指を通過することなく受光部に侵入する光（迷光）や、光源部以外の外部光源から受光部に侵入する光（外光）である。これら不要な光の存在は良好な光学情報の獲得を阻害する。

【0005】（2）指に対する光源位置の不安定さ。これは被検部位の形状が人により異なるために生じるので

あるが、指への入射光量の変動を引き起こし良好な光学情報の獲得を阻害する。また、上記（1）の問題を引き起こすおそれがある。

【0006】（3）指保持の不安定さ。万人に対して常に最良に保持することは難しく、人によっては測定に適するよう保持できないおそれもあった。また、同一人に対してても一定に保持できないおそれがあった。いずれも得られる光学情報が不安定になったり、解析領域を一定に定めにくくなることから解析結果が不安定になったりするおそれがある。

【0007】本発明は、無侵襲生体計測装置において、生体から良好な光学情報を得し、分析精度を向上させることを課題とする。

**【0008】**

【課題を解決するための手段】本発明の無侵襲生体計測装置は、被検部位を載置する基台と、載置された被検部位を覆うカバー部と、被検部位に光を供給する光源部と、被検部位からの光学情報を受光する受光部と、を備える無侵襲生体計測装置において、光源部が、カバー部に可動支持されてなることを特徴とする。

【0009】ここで、光源部がカバー部に可動支持されるとは、光源部がカバー部に固定的に支持されているのではなく、多少動けるように支持されているということである。このことにより、それぞれ形状が少しずつ異なる被検部位に対して、各被検部位に密着し適正配置可能となる。このため、被検部位に対する光照射口が少なく迷光も発生し難くなり、良好な光学情報が得られ計測精度が向上する。

【0010】また、本発明の無侵襲生体計測装置は、載置された被検部位を、その両端部において、弾性部材からなる保持部材で保持するよう構成されてなることを特徴とする。

【0011】被検部位の両端部とは光学情報を得る部位から離れた箇所の意であり、このように指を保持すると、光学情報を得る部位において圧迫等の生体組織への悪影響がほとんど発生しないので、自然な状態での生体組織や血流に関する情報を得ることができる。

**【0012】**

【発明の実施の形態】この発明の無侵襲生体計測装置において、検査対象として生体（好適例としては哺乳類）を含み、その被検部位とは生体から分離した組織ではなく生体のありのままの組織であり、計測に適する部分であればよい。ヒトの場合には指や耳朶などがその一例である。ラットやマウスの場合には尻尾であってもよい。計測する生体情報とは生体組織の形態（形状や大きさや数など）や生体成分の濃度等に関する情報を含む。具体的には血管の寸法や血液成分の濃度（例えば、ヘモグロビン、ヘマトクリット等）や血液成分の濃度比（例えば、血液の酸素化率等）などである。

【0013】本装置は被検部位から光学情報を得る検出

部（検出ユニットや検出装置とも称す）と得られた光学情報を解析する解析部（解析ユニットや解析装置とも称す）とが一体的に構成されていてもよいが、操作や取り扱いの利便性の観点から、検出部と解析部とに分離的に構成されているのが好ましい。その場合、両者はコネクタあるいはケーブル等の情報伝送手段により接続される。また、検出部は光源部及び受光部を備え、解析部には生体情報を算出するデータ処理部、出力部及び操作部を備えることができる。

【0014】光源部には、半導体レーザ（LD）やLEDやハロゲンランプなどの光源が使用でき、光源からの光を生体に直接、あるいは光ファイバなどを介して照射する。照射する光の波長としては生体組織を透過し、水の吸収が大きくない600～950nmの範囲にあることが好ましい。計測対象や目的に応じて照射光の波長を変えたい場合があるので、異なる波長の光を選択的に発することができる光源であることがさらに好ましい。

【0015】受光部は、レンズなどの光学素子とCCDなどの撮像素子により構成することができる。その場合、撮像素子により生体からの光学情報、すなわち画像情報が生成される。

【0016】解析部としては、CPU、ROM、RAMおよびI/Oポートからなるマイクロコンピュータあるいは市販のパーソナルコンピュータを利用することができ、撮像画像を解析して生体情報を算出するデータ処理部、各種データを入力したり各種操作を行ったりする操作部及び得られた生体情報等を出力する出力部を備えてよい。出力部としてはCRTや液晶ディスプレイなどの表示装置やプリンタ等の印字装置を使用でき、操作部としてはキーボードやテンキーやタッチキーなど使用することができる。

【0017】光源部が、光を発する光源と、光源の周囲に環状配置される非透光性の弾性部材からなるパッド部材とを備えてなり、パッド部材は被検部位に接触し光源光の外部への光漏れ防止機能を有することが好ましい。この場合、光源からの光はパッド部材により遮断され外部には漏れにくくなる。このため、被検部位に対する光照射ロスが少なくなり、また、迷光も発生しなくなるので、良好な光学情報が得られ、計測精度が向上する。

【0018】さらに、外部からの光の侵入を防止するため、被検部位の載置端部において非透光性部材を備えることが好ましい。

【0019】また、光源の発光面側は被検部位に接触する透明性部材で構成されてなることが好ましい。この透明性部材は被検部位に接触しその部分のシワをのぼし、被検部位内への光入射効率を向上させる。透明性部材の被検部位と接触する面は被検部位と接触しやすい面形状とすることが好ましい。

【0020】被検部位を所定位置に安定保持するという観点から、載置された被検部位を、その両端部におい

て、各被検部位の形状に合う形状に構成された弾性部材からなる保持部材で保持するよう構成されてなることが好ましく、そして、一方の保持部材は、被検部位の先端部により押圧可能な弾性部材とすることがさらに好ましい。この場合、光学情報を得る計測部分から離れた部分を保持するので生体組織への影響がほとんどない。また、被検部位が姿勢制御され安定配置されるので得られる光学情報も安定し、解析も行いやすく、精度が向上する。

【0021】

【実施例】図1は本発明の無侵襲生体計測装置の一実施例の測定状態における外観図であり、マウス様の検出部1をノート型パソコン様の解析部3の載置部4に載置した状態を示している。図2は図1の装置全体のブロック図である。検査対象としては生体であるヒトの指とし、生体情報としてヘモグロビン濃度等の血液情報を得ようとしている。

【0022】検出部1側のコネクタ7と解析部3側のコネクタ8とは電氣的にまた機構的に連結され、検出部1で検出された生体14の光学情報（ここでは画像情報）が解析部3に送られる。測定や取り扱いの自由度を得るために検出部1を解析部3の載置部4から取り外し、コネクタ付き接続コードで検出部1と解析部3とを接続して使用することも可能である。

【0023】検出部1は基台6と基台6に対して軸27を中心にして回動できるカバー部5とからなる。本実施例では検出対象をヒトの指としているためカバー部5は指形状に合わせて指の長手方向に沿って細長く形成されている。カバー部5の内側には光源部11が備えられ、指14を間に挟んで光源部11に対向する基台6の内側には受光部としての撮像部12が備えられている。

【0024】計測に際しては、カバー部5を上方に開けて基台6の載置部15に被検者の指14を載置し保持し、カバー部5を閉じて載置部15を暗室状態にし、指14の背側から光を照射し指の腹側から第2関節部分の透過光像を撮像する。測定時、指14は載置部15において圧迫されることなくかつ安定的に保持されている。

【0025】解析部3はデータ処理部2、出力部（液晶モニター）10及び操作部（複数のキー）9からなる。解析部3には外部記憶媒体であるメモリーカードの挿入口13が設けられ測定情報等を外部記憶することができる。

【0026】解析部3のデータ処理部2の実体は、CPU、メモリを備えるコンピュータであり、撮像部12により得られた指14の血管を含む領域の画像に対して所定の血管部位を解析領域として設定する解析領域設定機能、解析領域内の血管部分の濃度分布を濃度プロファイルとして抽出する濃度プロファイル抽出機能、抽出された濃度プロファイルの形態的特徴を定量化する定量化機能、定量化された特徴量に基づいて血管寸法や血液成分

濃度などの生体情報を演算する演算機能などを備える  
(詳しくは、国際公報台WO97/24066号公報やWO99/00053号公報を参照されたい)。

【0027】図3はカバー部5を閉じた状態における検出部1の正面図、図4は同じく平面図、図5は同じく側面図である。図6はカバー部5を開けた状態における側断面図である。

【0028】基台6の上面の後ろ半分には側面と平行的に一对の側壁部20、21が立設され、その側壁部内部(側壁部の間)が一本の指を載置する載置部15として使用される。他の指は両側壁部外部に載置される。側壁部20、21の上部開口部分はカバー部5により覆われ、載置部15は暗室化される。載置部15には長方形の透明板25が設けられ、透明板25上方に位置する指の第2関節部分を透明板25下方に配置された撮像部12で撮像する。透明板25下側には外部からの不要な光が撮像部12にできるだけ入射しないようにするために垂下した筒状部26が形成されている。

【0029】側壁部20、21の正面側には部材22が設けられ、カバー部5の正面側には部材23が設けられている。部材22は指14の根元の腹側の形状に合うようU字形状に形成されている。いずれの部材22、23も非透光性の弾性部材からなり、具体的には黒色のクロロプレンゴムからなる。部材22は載置部15に指を載置する際に指の根元の腹側を握持し位置決めする保持部材として働くとともに外部からの光を遮断する遮光部材としての働きをする。部材23は載置部15に載置された指の根元の背側に沿って接触する保持部材として働くとともに外部からの光を遮断する遮光部材としての働きをする。すなわち図3に示すように部材22、23は指を腹側と背側の両側から保持するとともに外部から載置部15内への光の侵入を阻止している。

【0030】正面から見て載置部15の奥の、指14の先端が到達する部分には指の先端腹側の形状に合った形状に形成され、所定の力で押圧するとへこむ押しボタン式の弾性部材24が備えられている。図7は弾性部材24を正面側から見た図である。載置部15に指を載置し指先端でこの部材24を押すことで指先端側の保持及び位置決めをするとともに載置された指14を測定に適するよう姿勢制御する働きをする。このため血管の圧迫も発生しない。

【0031】このように光学情報を得る指の第2関節から離れた指の根元と先端の2点において指を保持するので、第2関節部分の生体組織への悪影響はほとんどなく撮像部12で自然な状態での生体組織や血流の情報を得ることができる。

【0032】図8は光源部11を正面側から見た図、図9は光源部11を下面側から見た図である。光源部11はカバー部5の内側に、カバー部5を閉じたとき載置部上の指に光を供給できるよう備えられる。光源部11は

光源30、31を保持する保持部材32と光源30、31の周囲を環状に取り巻くパッド部材33と、これら部材を保持する保持部材34とから構成されている。光源30、31はカバー部5の長手方向に沿って配置され発光面を互に向き合う方向に所定角度傾けられている。パッド部材33は非透光性の弾性部材からなり、ここでは黒色のクロロプレンゴムを使用している。光源30、31には各発光面を覆い集光レンズとしても機能する透明アクリル製の透明性部材からなるキャップ部材35、36が嵌められている。キャップ部材35、36の外面はここでは所定面積の平面となっている。また、このキャップ部材35、36は指に対する電氣的、熱的又は機構上の安全性も考慮して設けられている。

【0033】指の形状は人によって少しずつ異なるが、光源部11は各人の指に対して適正に密着配置できるよう固定的ではなく可動的にカバー部に支持されている。37は一端部において軸38によりカバー部5に対し回転可能に支持される板状支持部材である。光源部11はその支持部材38の他端部において軸39により回転自在に支持される。軸38にはコイルバネ40が巻かれ支持部材37は図6において反時計方向に付勢されている(光源部11を押す力が作用すれば光源部11はカバー部5内側へ移動できる)。

【0034】図10は測定時における光源部11の側断面図である。光源部は2軸38、39により指の長手方向を含む垂直平面内において矢印AとB方向の自由度を持つことにより、光源部11のキャップ部材35、36はいずれの被検者の指に対してもその背に接触し密着配置されることになり、その部分において指のシワはのばされ、照射光は光損失なく指の内部に入射し第2関節部分を照明する。さらに、光源30、31の保持部材32の発光側の表面28を光を反射しやすい銀色や白色で構成した。このため、一旦、光源から出射されて指の皮膚表面で反射されて来た光がその反射面28で反射され再び指に照射されるので、一層指に対する光照射効率を向上させることができた。

【0035】一方、パッド部材33も指に密着する。パッド部材33は指形状に合う形状としたので光源30、31からの光はパッド部材33外部に漏れにくい。特に、指の側面を回り込んで来る光をパッド部材33の両側延長部41、42によって遮断している。このことにより光源から発せられたものの指を透過しない光、すなわち指の外側を回って撮像部12に到達する迷光を著しく減少させることができ、明瞭な血管画像を得ることができた。指を透過しない光は指を通過した光に比して強力であるので画像情報を劣化させる大きな要因であったが、この迷光の発生をなくすることができた。

【0036】

【発明の効果】本発明の無侵襲生体計測装置は、光源部がカバー部に可動支持されてなるので、それぞれ形状が

少しずつ異なる被検部位に対して各被検部位に適合し適正に配置される。このため、被検部位に対する光照射ロスが少なく迷光も発生し難くなり、良好な光学情報が得られ計測精度が向上する。

【0037】光源部が、光を発する光源と、光源の周囲に環状配置される非透光性の弾性部材からなるパッド部材とを備え、そのパッド部材を光源光の外部への漏れ防止として機能させる場合には、この場合、光源からの光はパッド部材により遮断され外部には漏れにくくなる。このため、被検部位に対する光照射ロスが少なくなり、また、迷光も発生しなくなるので、良好な光学情報が得られ、計測精度が向上する。被検部位の載置端部において非透光性部材を備えると、外部からの光侵入を防止することができ、さらに好ましい。

【0038】また、光源の発光面側を、被検部位に接触する透明性部材で構成してなる場合には、この透明性部材が被検部位に接触しその部分において被検部位表面上のシワをのばし、被検部位内への光照射効率を向上させることができる。

【0039】また、本発明の無侵襲生体計測装置は、被検部位の両端部において、弾性部材からなる保持部材で保持するよう構成されてなるので、光学情報を得る部位から離れた箇所において指を保持することができ、圧迫等の生体組織への悪影響がほとんどなく自然な状態での生体組織や血流の情報を得ることができる。

【0040】一方の保持部材を、被検部位の先端部により押圧可能な弾性部材とする場合には、被検部位が姿勢制御され安定配置されるので得られる光学情報も安定し、解析も行いやすいのでさらに好ましい結果を得るこ

とができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例の外観を示す斜視図である。

【図2】この発明の実施例のブロック図である。

【図3】この発明の実施例の検出部の正面図である。

【図4】この発明の実施例の検出部の平面図である。

【図5】この発明の実施例の検出部の側面図である。

【図6】この発明の実施例の検出部の側断面図である。

【図7】指先の弾性部材を正面側から見た図である。

【図8】光源部を正面側から見た図である。

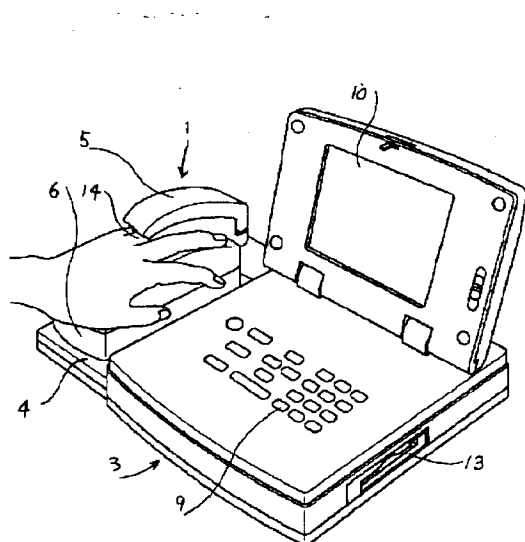
【図9】光源部を下面側から見た図である。

【図10】光源部の側断面図である。

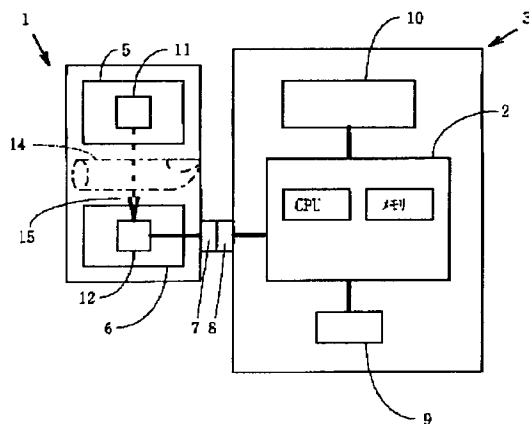
【符号の説明】

- 1 検出部
- 2 データ処理部
- 3 解析部
- 5 アーム部
- 6 基台
- 9 操作部
- 10 出力部
- 11 光源部
- 12 撮像部
- 14 ヒトの指
- 15 載置部
- 22、23 保持部材（遮光部材）
- 24 保持部材
- 30、31 光源
- 33 パッド部材

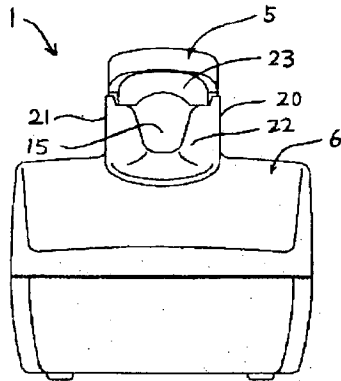
【図1】



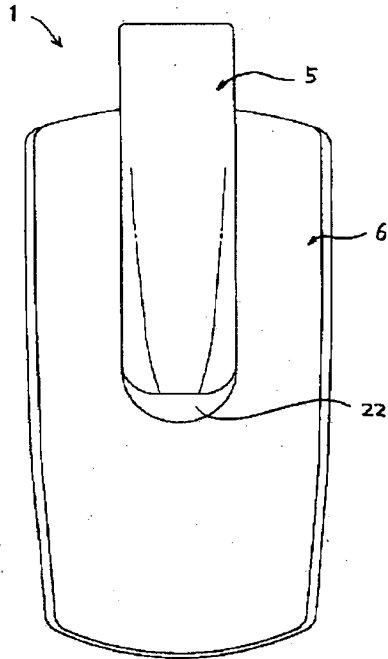
【図2】



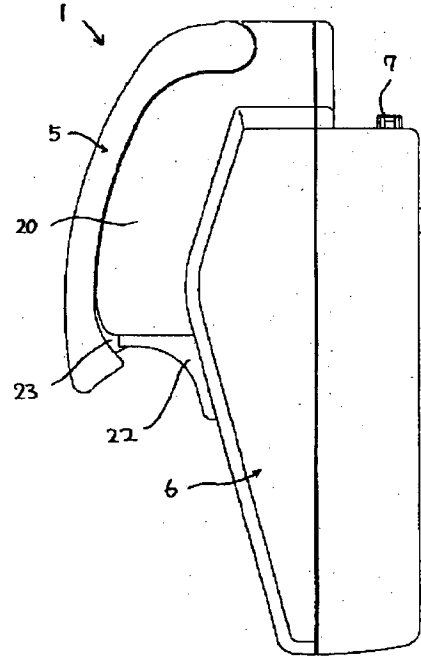
【図3】



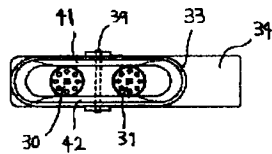
【図4】



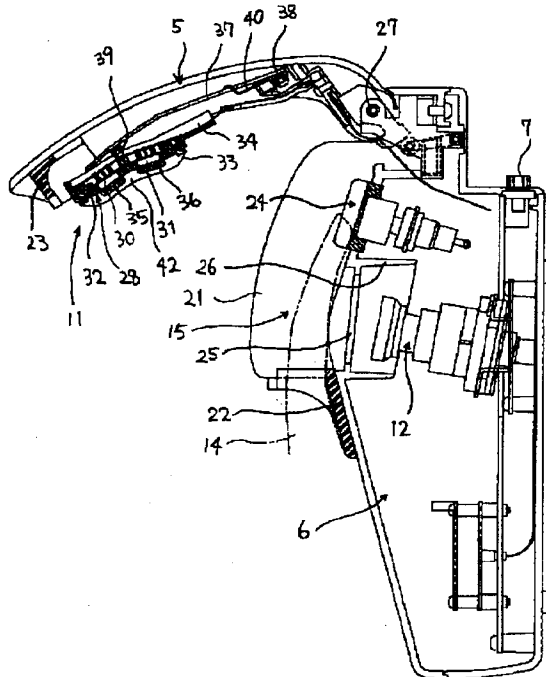
【図5】



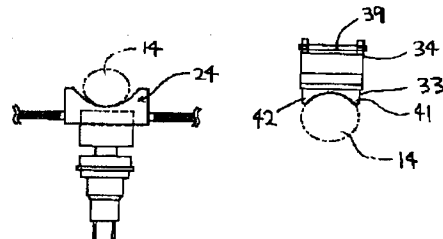
【図9】



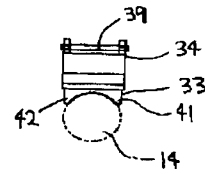
【図6】



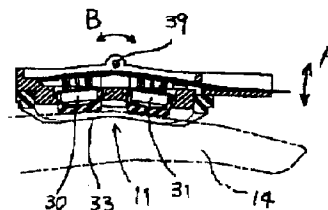
【図7】



【図8】



【図10】





フロントページの続き

F ターム(参考) 2G059 AA01 BB13 CC18 GG02 KK01  
KK04 LL02 LL04 MM09 MM10  
PP04  
4C038 KK00 KK01 KL07 KM01 KY03